

POINT DE VUE

Surtraitement des cancers : la face cachée du dépistage

Nombre de patients atteints de cancers précoces et peu évolutifs sont traités par chirurgie ou radiothérapie alors que la maladie n'est en aucun cas une menace.

Cyrille DELPIERRE et Pascale GROSCLAUDE

Le dépistage de certains cancers conduit inévitablement à une augmentation de l'incidence de ces maladies : plus on pratique de dépistages, plus on détecte de cancers. Cette évolution est en soi un progrès, car parmi les cancers diagnostiqués, beaucoup le sont à un stade précoce. Or les cancers de stade précoce sont moins graves, donc plus facilement curables.

Toutefois, en augmentant le nombre de cancers détectés, on accroît aussi le risque de traiter inutilement certaines personnes. Il devient alors important de faire accepter l'idée que, paradoxalement, dans l'intérêt de certains patients, on puisse décider de ne pas traiter immédiatement alors que le dépistage avait pour but d'anticiper le diagnostic. Une étude que nous avons récemment menée sur l'utilisation du test PSA dans le diagnostic précoce du cancer de la prostate illustre la situation.

Le test PSA consiste en un dosage, dans le sang, d'un marqueur spécifique d'un dysfonctionnement de la prostate, l'antigène prostatique spécifique ou PSA. Lorsque la concentration de PSA est supérieure à la normale, on pratique une biopsie de la prostate qui, seule, permettra de confirmer ou d'infirmer le cancer et son stade.

Tous les cancers de la prostate n'ont pas la même agressivité, et le dosage du PSA, comme beaucoup de tests de dépistage, détecte mieux les tumeurs qui évoluent lentement. Par conséquent, une part non

négligeable des tumeurs diagnostiquées après un test PSA sont peu évolutives, et l'on risque de diagnostiquer et de traiter un cancer qui ne se serait jamais manifesté ou, du moins, n'aurait pas causé le décès de la personne atteinte.

C'est en fait le cas dès que le temps entre le diagnostic et l'apparition des symptômes cliniques ou du décès dus au cancer est supérieur à l'espérance de vie. La personne est alors en risque de surtraitement, et ce risque de surtraitement devient une réalité si la personne est effectivement traitée pour un cancer qui n'aurait pas eu de conséquences

(sans cancer). Néanmoins, s'il est facile de connaître l'espérance de vie en fonction de l'âge, l'impact des comorbidités – les autres maladies du patient (diabète, hypertension, etc.) – est difficile à quantifier, alors même que ces maladies risquent de réduire considérablement l'espérance de vie.

Le but de notre étude était d'estimer l'ampleur du surtraitement pour le cancer de la prostate en France, en tenant compte des comorbidités. Sur un échantillon de 1840 patients diagnostiqués en 2001, les proportions d'individus surtraités ont été estimées en comparant l'espérance de vie théorique, prenant en compte les comorbidités, à l'espérance de vie avec le cancer, à partir de plusieurs hypothèses issues de l'analyse de la littérature scientifique.

Parmi les 583 patients atteints de tumeurs au stade T1 (tumeurs précoces), 29,5 à 53,5 pour cent d'individus étaient en situation de surtraitement potentiel et, parmi eux, 9,3 à 22,2 pour cent étaient surtraités, selon les hypothèses choisies. De plus, entre 7,7 et 24,4 pour cent des patients ayant subi une ablation de la prostate et entre 30,8 et 62,5 pour cent de ceux ayant reçu une radiothérapie pouvaient être considérés comme surtraités.

Parmi les 1257 patients atteints de tumeurs au stade T2 (tumeurs plus avancées), 13 pour cent étaient en situation de surtraitement potentiel, et 2 pour cent avaient été surtraités. La présence d'une autre maladie augmentait considérablement

LE POINT ESSENTIEL DANS LE DÉBAT
autour de l'utilité du test PSA n'est pas tant le test lui-même que le choix d'une prise en charge appropriée.

graves. De fait, le traitement du cancer de la prostate, qu'il s'agisse de chirurgie ou de radiothérapie, est invasif et s'accompagne parfois d'effets secondaires tels que l'impuissance et l'incontinence. Il n'est donc pas toujours dans l'intérêt du patient de traiter une tumeur à faible risque de progression.

En l'absence de marqueurs permettant de repérer les tumeurs agressives, la principale difficulté du dépistage du cancer de la prostate réside dans l'évaluation du bénéfice pour le sujet en tenant compte des risques de surtraitement. Il est donc nécessaire de comparer l'espérance de vie avec cancer à l'espérance de vie théorique

ces proportions, les patients avec plus de deux comorbidités étant en situation de surtraitement potentiel dans presque la totalité des cas et réellement surtraités dans un tiers des cas.

Ainsi, notre travail a mis en évidence une proportion importante de surtraitements, surtout en cas de comorbidités. Et comme la proportion de cancers diagnostiqués à un stade précoce a encore augmenté, il est probable que le nombre de cancers à risque élevé de surtraitement ait lui aussi augmenté.

Ainsi, le point essentiel dans le débat autour de l'utilité du test PSA – et des dépistages en général – n'est pas tant le test lui-même que le choix d'une prise en charge appropriée. Si le dépistage conduit souvent à une amélioration de la prise en charge en permettant un diagnostic précoce, il augmente aussi la proportion

de cancers peu évolutifs diagnostiqués. Savoir les prendre en charge avec des procédures adaptées, moins agressives, en diminuant les effets secondaires délétères liés au traitement, sans pour autant réduire l'espérance de vie des patients, est le nouveau défi auquel est confronté le système de soins. Cette prise en charge adaptée peut ne pas être un traitement immédiat, mais se limiter à une surveillance permettant de proposer le traitement quand il sera opportun.

Dans notre étude, le fait que tous les patients à risque d'être surtraités ne le soient finalement pas est le signe de la prise en compte du risque de surtraitement par les médecins. Cette prise en compte reste toutefois à améliorer, car il demeure difficile de proposer aux patients une attitude non interventionniste et de la justifier : ils

considèrent le plus souvent qu'un cancer est une maladie grave nécessitant un traitement urgent.

L'adaptation des réponses thérapeutiques aux nouvelles formes de cancers serait facilitée si l'on changeait l'image de cette maladie dans la société, notamment en modifiant les messages véhiculés par les campagnes de promotion du dépistage, qui associent trop souvent un diagnostic précoce à un traitement immédiat. ■

Cyrille DELPIERRE est chargé de recherche à l'Inserm (U1027, Inserm-Université de Toulouse III). Pascale GROSCLAUDE est présidente du réseau français des registres de cancer.



Réagissez en direct à cet article sur www.pourlascience.fr

DÉVELOPPEMENT DURABLE

Matières premières minérales : l'or noir du XXI^e siècle ?

L'exploitation des énergies renouvelables nécessite la construction d'installations gourmandes en minéraux – lesquels pourraient devenir aussi convoités que le pétrole.

Bruno GOFFÉ et Olivier VIDAL

Les sources d'énergie renouvelable semblent inépuisables : par exemple, la puissance solaire reçue en permanence par la surface de la planète et en théorie exploitable est de 125 000 térawatts, tandis que la consommation totale de l'humanité est estimée à 17 térawatts aujourd'hui et 35 térawatts en 2050. L'énergie solaire alimente directement les dispositifs photovoltaïques ou engendre les vents, qui font tourner les éoliennes, et les courants marins, exploités par les hydroliennes.

Cependant, ces flux sont intermittents et dilués dans l'espace. Leur exploitation

nécessite d'immenses et nombreuses installations terrestres ou maritimes, très consommatrices de matières premières d'origine minérale. Ces dernières n'imposeront-elles pas une nouvelle limitation ?

À l'exception de l'hydroélectricité et de la géothermie, l'exploitation des énergies renouvelables utilise aujourd'hui plus de matières minérales que celle des énergies fossiles ou nucléaire. C'est particulièrement vrai pour les éoliennes, dont les fondations, les mâts et les nacelles requièrent beaucoup de béton et d'acier : à production d'énergie équivalente, les modèles de dernière génération nécessitent 20 à 40 fois plus d'acier et 6 à 15 fois plus

de béton que l'EPR (*European pressurized reactor*, ou Réacteur pressurisé européen), le réacteur nucléaire le plus récent de l'entreprise Areva. Les matériaux employés pour les énergies renouvelables sont surtout le fer, le cuivre, l'aluminium, le béton (comprisant du ciment, du sable et des granulats), le verre (fabriqué à partir de sable et de divers minéraux) et les dérivés des hydrocarbures (résines, plastiques). On a aussi besoin, en moindre quantité, d'éléments peu abondants ou difficiles à extraire, tel l'indium pour les panneaux photovoltaïques ou les terres rares (néodyme, dysprosium) pour les générateurs électriques des éoliennes.



→ www.pourlascience.fr/emplois

Connectez-vous au service
d'offres d'emplois scientifiques sur

POUR LA
SCIENCE

en partenariat avec
naturejobs



- Chaque semaine, plus de **8000 offres d'emploi** dans le secteur des sciences.
- En un clic la **sélection des postes à pourvoir en France** et dans les pays francophones ou voisins.
- Une équipe Naturejobs spécialisée, **au service des recruteurs francophones**.
Contact : Muriel Lestringuez
E-mail : m.lestringuez@nature.com
Tél. : +44 20 7843 4994

POUR LA
SCIENCE.fr

Le site de référence
de l'actualité scientifique

Certains minerais sont courants mais doivent être très purs, tels les sables renfermant la silice utilisée pour fabriquer la vitre de protection des panneaux photovoltaïques : s'ils contiennent trop de fer, la vitre n'est pas assez transparente. Dès lors, le minerai doit avoir une teneur en fer inférieure à 90 parties par million (90 atomes de fer par million d'atomes de matériau), afin que le coût de la purification ne soit pas rédhibitoire. Le problème est que les minerais purs ou concentrés sont de plus en plus rares. Ainsi, entre 1965 et 2005, la quantité de résidus de minerais a augmenté plus vite que la production de matières premières minérales (cinq pour cent contre 2,2 pour cent par an en moyenne), ce qui traduit l'appauvrissement des minerais exploités.

La forte demande de minéraux pour l'exploitation des énergies renouvelables s'ajoute aux besoins pour d'autres usages, également en croissance. Or, de même que les hydrocarbures et le charbon, les matières minérales se renouvellent très lentement, en quelques dizaines de milliers à plusieurs centaines de millions, voire milliards d'années pour certains métaux. Elles peuvent donc être considérées comme fossiles.

Une transition énergétique fondée surtout sur les énergies renouvelables risque alors de conduire au paradoxe du remplacement d'une ressource fossile par une autre. Les enjeux géopolitiques et environnementaux de l'accès aux ressources minérales seraient ainsi comparables à ceux des énergies fossiles.

Il y aurait même une difficulté supplémentaire : l'extraction et le traitement des minerais nécessitent une quantité considérable d'énergie, correspondant aujourd'hui à 22 pour cent de la consommation énergétique mondiale de l'industrie, selon des données publiées en 2010 par le ministère américain de l'Énergie. Et cette quantité augmente avec l'appauvrissement des minerais et les besoins supplémentaires de purification. Aucun chiffre n'est disponible pour les matériaux nécessaires à l'exploitation des énergies renouvelables, mais pour l'or et l'uranium, on sait que quand la concentration initiale du minerai est divisée par cinq, son traitement requiert

dix fois plus d'énergie et plusieurs dizaines à plusieurs centaines de fois plus d'eau.

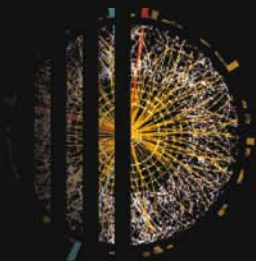
En outre, l'électricité requise pour l'extraction et le traitement des minerais sera probablement fournie surtout par les énergies fossiles. En effet, son transport occasionnant des pertes importantes, il faut privilégier une production locale, mais les mines ne sont pas toujours proches d'endroits favorables aux énergies renouvelables (où le vent, l'ensoleillement ou le potentiel hydroélectrique est important). À ce jour, il n'existe qu'un seul projet pilote visant à alimenter une mine par des énergies renouvelables ; situé au Chili, il entrera en fonction d'ici 2014.

LES ENJEUX GÉOPOLITIQUES et environnementaux de l'accès aux ressources minérales seraient ainsi comparables à ceux des énergies fossiles.

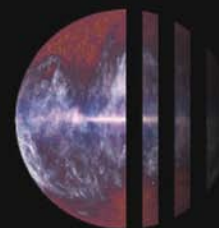
Une partie de la solution réside dans le recyclage. Il doit être envisagé dès la conception, mais ne pourra s'appliquer, dans le cas des énergies renouvelables, qu'une fois les installations arrivées en fin de vie, au bout de 20 à 30 ans.

En attendant, pour la mise en œuvre de la transition énergétique, il est nécessaire de considérer les énergies fossiles et les ressources minérales comme un tout indissociable et de prendre en compte les possibilités d'approvisionnement et de recyclage des matériaux. Ainsi, le béton, qui remplace parfois l'acier pour le mât des éoliennes terrestres, peut être produit localement, mais il est peu recyclable. Si l'on manque d'acier, il peut être pertinent de s'orienter vers le solaire, qui en consomme peu – mais nécessite beaucoup de verre et d'espace. On doit aussi développer des processus de traitement et de purification des minerais moins énergivores. Le choix des technologies est donc primordial et la gestion des ressources naturelles doit être globale et internationale, afin de réduire les coûts économiques et environnementaux. ■

*Bruno GOFFÉ est directeur de recherche au CNRS et à l'Université d'Aix-Marseille.
Olivier VIDAL est directeur de recherche au CNRS et à l'Université Joseph-Fourier, à Grenoble.*



Origins 2013



27 septembre 2013 *Un événement pour la nuit européenne des chercheurs*

Célébrons la naissance de l'Univers avec Planck et le LHC

À PARIS Maison de l'UNESCO 7 place de Fontenoy 75352 Paris

À GENÈVE CERN, Globe de la science et de l'innovation

A BOLOGNA Sala Borsa, Italie

www.origins2013.eu



VRAI OU FAUX

Le chocolat est-il bon pour la santé ?

Oui, selon plusieurs études indiquant des bénéfices cardio-vasculaires, voire cognitifs – qui restent à confirmer.

Christine Morand

Une gourmandise qui serait bénéfique pour la santé ? L'idée est séduisante. Est-ce le cas du chocolat ou de son principal constituant, le cacao ?

Les études menées sur certaines populations semblent l'indiquer. Par exemple, les indiens Kuna, qui vivent dans des îles du Panamá, consomment environ cinq tasses par jour de boisson au cacao. Or ils ne souffrent pas de maladies cardio-vasculaires. Ce n'est plus le cas quand ils s'établissent dans la capitale et divisent par plus de dix leur consommation de ces boissons.

En 2011, Adriana Buítrago-Lopez, de l'Université de Cambridge au Royaume-Uni, a effectué une analyse de sept études, concernant 114 009 participants. Ceux qui consommaient beaucoup de chocolat ou de cacao avaient un risque de désordres cardiométaboliques (maladie coronarienne, diabète et syndrome métabolique) réduit de 37 pour cent et un risque d'accident vasculaire cérébral diminué de 29 pour cent.

Ces bénéfices cardio-vasculaires seraient dus aux polyphénols, des composés qui abondent dans le cacao : ils représentent 12 à 18 pour cent du poids sec des fèves. Lors de plusieurs études, les sujets ont consommé du cacao ou du chocolat riche en polyphénols durant 2 à 18 semaines. Leur pression sanguine a diminué, leurs vaisseaux se dilataient mieux, les plaquettes sanguines s'agrégeaient moins (d'où un moindre risque de formation de caillot) et l'insuline était plus efficace (d'où une diminution des lipides sanguins et de la glycémie).

Les effets positifs des polyphénols ne sont pas dus à leurs propriétés antioxydantes, comme on l'entend souvent, mais à leur capacité à réguler l'expression de certains gènes et diverses activités enzymatiques. Ils limitent ainsi les inflammations des vaisseaux sanguins, qui amorcent les maladies cardio-vasculaires. En outre, ils stimulent la production d'oxyde nitrique, un puissant vasodilatateur, dont ils ralentiraient également la dégradation ; ils favorisent ainsi la dilatation des vaisseaux, donc la baisse de la pression artérielle.

Certaines données suggéraient aussi un intérêt du cacao pour la cognition. Une première étude sur des humains a été réalisée en 2012 par Giovambattista Desideri, de l'Université de l'Aquila, en Italie : selon elle, la consommation de boissons à base de cacao riche en polyphénols semble améliorer les performances cognitives des personnes âgées. Cela pourrait résulter des effets favorables sur le système vasculaire, le débit sanguin cérébral et la sensibilité à l'insuline.

Des doses à préciser

Ces résultats, de même que la diminution du risque cardio-vasculaire, doivent être validés par d'autres essais cliniques. En outre, des études complémentaires sont nécessaires pour préciser les quantités optimales à consommer et les composés bénéfiques. Ces derniers semblent être surtout les polyphénols, mais d'autres constituants du cacao (caféine, théobro-

mine, etc.) pourraient aussi jouer un rôle. Le chocolat contient également du magnésium, qui stimule les défenses immunitaires et le fonctionnement cérébral, mais en assez faibles quantités.

Quoi qu'il en soit, les bienfaits d'un chocolat dépendent de sa richesse en polyphénols. Or cette richesse, liée à la teneur en cacao, varie notablement. Le chocolat noir est le plus riche. À quantité équivalente, il apporte environ 2,5 fois moins de polyphénols que la poudre de cacao, mais près de deux fois plus que le chocolat au lait et quatre fois plus qu'une barre chocolatée. Cependant, selon les procédés de transformation des fèves de cacao, les teneurs des chocolats en polyphénols sont variables. Et, malheureusement, elles ne sont jamais indiquées. Le chocolat blanc, quant à lui, ne contient pas de polyphénols.

Le chocolat semble bénéfique, mais faut-il en manger jusqu'à satiété ? Non, car il est aussi riche en graisses et en sucre, ajouté pour masquer l'amertume des polyphénols ; les quantités varient beaucoup, mais sont en moyenne respectivement de 30 et 10 grammes pour 100 grammes de chocolat. Si les graisses du chocolat ne paraissent pas augmenter le cholestérol, trop de sucre risque d'abîmer les dents et d'entraîner un surpoids ou un diabète. Amateurs de chocolat, vous pouvez en consommer... avec modération. ■

Christine MORAND est directrice de recherche à l'Unité de nutrition humaine (UMR 1019), à l'INRA.



© Shutterstock.com/Andre Blais